

## P/ INT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION  
(PCT Rule 61.2)

To:

Commissioner  
US Department of Commerce  
United States Patent and Trademark  
Office, PCT  
2011 South Clark Place Room  
CP2/5C24  
Arlington, VA 22202  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 15 November 2000 (15.11.00)	To: Commissioner US Department of Commerce United States Patent and Trademark Office, PCT 2011 South Clark Place Room CP2/5C24 Arlington, VA 22202 ETATS-UNIS D'AMERIQUE in its capacity as elected Office
International application No. PCT/EP00/03127	Applicant's or agent's file reference P99039WO.1P
International filing date (day/month/year) 07 April 2000 (07.04.00)	Priority date (day/month/year) 22 April 1999 (22.04.99)
Applicant RUDOLPH, Dietmar	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

 in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

14 October 2000 (14.10.00)

 in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

---

2. The election  was was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland  Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer F. Baechler  Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No  
PCT/EP 00/03127A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 H04H1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H04H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	SENGER P: "DRM - DIGITAL RADIO MONDIALE EIN WELTWEITES KONSORTIUM FUER EINEN NEUEN DIGITALEN STANDARD" RUNDFUNKTECHNISCHE MITTEILUNGEN, DE, MENSING, NORDERSTEDT, vol. 43, no. 1, March 1999 (1999-03), pages 29-35, XP000824065 ISSN: 0035-9890 the whole document	1
A	FR 2 757 725 A (THOMSON CSF) 26 June 1998 (1998-06-26) page 1, line 1 -page 2, line 25; claim 1; figure 1	1

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

25 October 2000

07/11/2000

Name and mailing address of the ISA

Authorized officer

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

De Haan, A.J.

## INT'L NATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No

PCT/EP 00/03127

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 90 04889 A (MOTOROLA INC) 3 May 1990 (1990-05-03) page 1, line 1 -page 3, line 19; claims 1-3	1
A	WO 99 07105 A (TOMLINSON KERRY JOHN ;LARSEN MARK SIEVERT (ZA); SALBU RES AND DEV) 11 February 1999 (1999-02-11) page 1, line 1 -page 6, line 15; claims 1-3	1
A	WO 98 43455 A (NORTHERN TELECOM LTD) 1 October 1998 (1998-10-01) page 1, line 1 -page 4, line 31; claim 1; figure 1	1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inte

Application No

PCT/EP 00/03127

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
FR 2757725	A	26-06-1998	NONE		
WO 9004889	A	03-05-1990	AU	620939 B	27-02-1992
			AU	4485389 A	14-05-1990
			BR	8907727 A	30-07-1991
			CA	1306502 A	18-08-1992
			CA	1316985 A	27-04-1993
			EP	0439515 A	07-08-1991
			US	5003617 A	26-03-1991
WO 9907105	A	11-02-1999	AU	8553298 A	22-02-1999
			BR	9810845 A	25-07-2000
			EP	1000483 A	17-05-2000
			NO	20000495 A	29-03-2000
WO 9843455	A	01-10-1998	US	6088588 A	11-07-2000
			CA	2231954 A	25-09-1998

**PCT**

WORLD ORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> : <b>H04H 1/00, H04B 7/005</b>		A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/65755</b>
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>2. November 2000 (02.11.00)</b>
(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP00/03127</b>		(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, RU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: <b>7. April 2000 (07.04.00)</b>		Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>	
(30) Prioritätsdaten: <b>199 18 829.7 22. April 1999 (22.04.99) DE</b>			
(71) Anmelder ( <i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i> ): <b>DEUTSCHE TELEKOM AG [DE/DE]; Friedrich-Ebert-Allee 140, D-53113 Bonn (DE).</b>			
(72) Erfinder; und			
(75) Erfinder/Anmelder ( <i>nur für US</i> ): <b>RUDOLPH, Dietmar [DE/DE]; Glockenstr. 2c, D-14163 Berlin (DE).</b>			
(74) Gemeinsamer Vertreter: <b>DEUTSCHE TELEKOM AG; Rechtsabteilung (Patente) PA1, D-64307 Darmstadt (DE).</b>			
(54) Title: <b>QUALITY CONTROL METHOD FOR DIGITAL RADIO TRANSMISSIONS IN THE MEDIUM AND SHORT WAVE RANGE</b>			
(54) Bezeichnung: <b>VERFAHREN ZUR QUALITÄTSKONTROLLE FÜR DIGITALE RUNDFUNKÜBERTRAGUNG IM MITTEL- UND KURZWELLENBEREICH</b>			
(57) Abstract			
<p>Digital transmissions in the medium and short wave range show a threshold value depending on the signal-to-noise ratio above which the audio quality received is perfect and below which no audio reception is possible. In order to prevent a sudden threshold, hierarchical modulation (Graceful Degradation) is used, which is associated with disadvantages such as reduced audio signal data, reduced coverage area with high reception quality and increased price for the receiver. According to the invention, alternatives to "Graceful Degradation" are provided, whereby modulation and/or coding are influenced in the transmitter depending on the quality data of the received signal detected by a monitor station or alternative transmission frequencies are determined. Interrogation of quality data from the monitor station can be easily effected via the Internet.</p>			
(57) Zusammenfassung			
<p>Digitale Übertragungen im Mittel- und Kurzwellenbereich zeigen in Abhängigkeit vom Signal/Geräusch-Verhältnis einen Schwellwert, oberhalb dem die empfangene Audioqualität einwandfrei ist und unterhalb dem kein Audioempfang möglich ist. Zur Vermeidung einer "plötzlichen Schwelle" wird die hierarchische Modulation (Graceful Degradation) angewendet, mit der die Nachteile einer Verminderung der Datenrate für das Audiosignal, Verringerung des Versorgungsbereichs für hohe Empfangsqualität und Verteuerung der Empfänger verbunden sind. Erfindungsgemäß werden als Alternativen zur "Graceful Degradation" angeboten, in Abhängigkeit von den durch eine Monitorstation ermittelten Qualitätsdaten des empfangenen Signals Modulation und/oder Codierung beim Sender zu beeinflussen bzw. alternative Sendefrequenzen zu bestimmen. Die Abfrage der Qualitätsdaten von der Monitorstation kann in einfacher Weise über das Internet erfolgen.</p>			

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Canada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Verfahren zur Qualitätskontrolle für digitale Rundfunkübertragung im Mittel- und Kurzwellenbereich

### Beschreibung

5

Die Erfindung betrifft das Gebiet der Qualitätskontrolle für digitale Rundfunkübertragungen im Mittel- und Kurzwellenbereich.

Digitale Signalübertragungen haben – wie schon aus dem Begriff digital hervorgeht - die 10 Eigenschaft, daß sie entweder ein praktisch fehlerfreies Audiosignal liefern, oder aber daß das Audiosignal nicht verwendbar ist und der Empfänger auf „stumm“ schaltet (muting). Die Qualität des hochfrequenten Empfangssignals bestimmt die Schwelle, oberhalb der die Audioqualität einwandfrei ist und unterhalb der kein Audioempfang möglich ist.

15 Physikalisch ist dieses Verhalten dadurch begründet, daß die Fehlerkurven für die Bitfehler (oder auch die Symbolfehler) bei einem ansteigenden Verhältnis von empfangener Signalenergie/Geräuschpegel sehr steil abfallen. Das bedeutet praktisch, daß oberhalb einer gewissen Schwelle ( $L$ ) von Signalenergie/Geräuschpegel die Bitfehlerrate gegen vernachlässigbar kleine Werte geht. Die dann noch verbleibenden Restfehler können vom 20 Audiodecoder korrigiert werden, wodurch eine einwandfreie Audioqualität entsteht

Im Mittelwellen- und noch stärker im Kurzwellenbereich treten ausbreitungsbedingte zeitlich unregelmäßige Schwunderscheinungen (Fading) auf, die u.a. dazu führen, daß die empfangene Signalenergie stark abnimmt, und/oder daß der Geräuschpegel stark zunimmt. 25 Dadurch wird die Empfangsschwelle unterschritten, so daß Muting eintritt.

Nach dem Stand der Technik gibt es das Konzept der hierarchischen Modulation, um eine „plötzliche Schwelle“ aus Sicht des Empfängers zu vermeiden. Hierbei ist der gesendete Datenstrom so aufgebaut, daß der Empfänger für ein großes Signal/Geräusch-Verhältnis 30 den gesamten Datenstrom detektieren kann und für ein abnehmendes Signal/Geräusch-Verhältnis zu einer ersten Schwelle ( $L_1$ ) kommt, ab der nur noch ein Teil

des Datenstromes detektierbar ist. Dies ist der „robuste“ Teil der Daten, mit deren Hilfe noch eine eingeschränkte Audioqualität erzielbar ist. Nach einer zweiten Schwelle ( $L_2$ ) ist dann der Empfänger wieder stumm (muting). Ein solches Verfahren wird „Graceful Degradation“ genannt.

5

Aus der Sicht der Versorgung ist zu beachten, daß die Schwellwerte sich verhalten wie:

$$L_1 > L > L_2$$

10 Das bedeutet praktisch, daß bei hierarchischer Modulation der Versorgungsradius ( $R_1$ ) für maximale Audioqualität geringer ausfällt als derjenige ( $R$ ) bei nicht hierarchischer Modulation. Andererseits ist bei hierarchischer Modulation in einem größeren Versorgungsradius ( $R_2$ ) wenigstens noch der Sender mit eingeschränkter Qualität empfangbar. Für die Versorgungsradien gilt:

15

$$R_1 < R < R_2$$

Fest definierbare Versorgungsradien gibt es allerdings nur bei der Ausbreitung auf sehr hohen Frequenzen, z.B. ab dem UKW-Bereich. Auf diesen hohen Frequenzen tritt kein 20 totaler Schwund mehr auf, wie er bei Mittel- und Kurzwelle so häufig entsteht.

Die Anwendung einer „Graceful Degradation“ im Kurzwellenbereich ist somit umstritten. Einerseits ist eine empfangsseitige Reduzierung der Qualität gegenüber einem vollständigen Muting vorzuziehen, wenn auch auf Kosten von Einschränkungen:

25 - Versorgungsradius für volle Qualität nimmt ab,  
- Datenrate für die Audiodaten kann vom Rundfunksender nicht mehr so flexibel eingestellt werden wie im Falle einer nicht hierarchischen Codierung,  
- Steile, länger andauernde Fades bewirken einen extrem kurzen Zeitbereich für die reduzierte Qualität, der sich kaum bemerkbar macht.

30

Andererseits ist eine hierarchische Codierung/Modulation im Empfänger teurer; vor allem muß sie in jedem Empfänger implementiert werden. Das widerspricht dem Konzept vom billigen Empfänger. Eine preisliche Skalierbarkeit der Empfänger – von billig bis „high Quality“ – ist vermutlich wichtiger.

5 Als Alternativen zur Graceful Degradation“ werden erfindungsgemäß angeboten:

- Vorwahl einer stärkeren Codierung/Modulation für kritische Zielgebiete.
- Verwendung alternativer Sendefrequenzen für das Senden des gleichen Programms, in Verbindung mit einer automatischen Umschaltung.

10

Zur Beurteilung der realen Empfangssituation ist im Zielgebiet eine Monitorstation erforderlich, von der die Parameter der empfangenen hochfrequenten Signale automatisch an den Rundfunksender gegeben werden. Damit wird „Intelligenz“ aus dem Empfänger in den Sender verlagert, was dem Konzept des Rundfunks entspricht.

15

Die Abfrage der Qualitätsdaten von der Monitorstation kann über das Internet erfolgen. Eine automatische Rückmeldung ist über das Internet ebenfalls möglich. Dieses Feature kann von jeder Rundfunkanstalt selbständig und unabhängig implementiert werden.

20 Bei Zielgebieten, die keine Monitorstation zulassen, ist es möglich, durch Monitorstationen in angrenzenden Gebieten eine Schätzung für die Ausbreitung zu ermitteln.

**Patentansprüche (2)**

5

1. Verfahren zur Qualitätskontrolle für digitale Rundfunkübertragungen im Mittel- und Kurzwellenbereich, dadurch gekennzeichnet,  
daß sich im Zielgebiet oder benachbart dazu mindestens eine Empfangsstation befindet,  
die die Qualitätsdaten des empfangenen hochfrequenten digitalen Signals auswertet und  
die zugehörigen Parameterwerte bestimmt,  
daß die ermittelten Parameterwerte zum Rundfunksender übertragen werden,  
daß die Übertragung der ermittelten Parameterwerte zum Rundfunksender automatisch  
und über das Internet erfolgt, und  
daß die zum Rundfunksender übertragenen Parameterwerte dazu benutzt werden, um  
15 die Anzahl der Modulationsstufen und/oder die Codierung der Sendung zu beeinflussen  
oder alternative Sendefrequenzen zu bestimmen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die von der Empfangsstation  
im Zielgebiet ermittelten und zum Rundfunksender übertragenen Parameterwerte in  
20 einer Datenbank für Frequenzprognosen gespeichert werden.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>P99039WO.1P</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b>	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/EP 00/03127</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>07/04/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>22/04/1999</b>
Anmelder <b>DEUTSCHE TELEKOM AG</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2.  Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3.  Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. \_\_\_\_\_

wie vom Anmelder vorgeschlagen

weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

keine der Abb.

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/00/03127

## A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H04H1/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 7 H04H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>o</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	SENGER P: "DRM - DIGITAL RADIO MONDIALE EIN WELTWEITES KONSORTIUM FUER EINEN NEUEN DIGITALEN STANDARD" RUNDFUNKTECHNISCHE MITTEILUNGEN, DE, MENSING, NORDERSTEDT, Bd. 43, Nr. 1, März 1999 (1999-03), Seiten 29-35, XP000824065 ISSN: 0035-9890 das ganze Dokument ---	1
A	FR 2 757 725 A (THOMSON CSF) 26. Juni 1998 (1998-06-26) Seite 1, Zeile 1 -Seite 2, Zeile 25; Anspruch 1; Abbildung 1 ---	1 -/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25. Oktober 2000

07/11/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

De Haan, A.J.

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/00/03127

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 90 04889 A (MOTOROLA INC) 3. Mai 1990 (1990-05-03) Seite 1, Zeile 1 -Seite 3, Zeile 19; Ansprüche 1-3 ---	1
A	WO 99 07105 A (TOMLINSON KERRY JOHN ;LARSEN MARK SIEVERT (ZA); SALBU RES AND DEV) 11. Februar 1999 (1999-02-11) Seite 1, Zeile 1 -Seite 6, Zeile 15; Ansprüche 1-3 ---	1
A	WO 98 43455 A (NORTHERN TELECOM LTD) 1. Oktober 1998 (1998-10-01) Seite 1, Zeile 1 -Seite 4, Zeile 31; Anspruch 1; Abbildung 1 -----	1

**Translation of International Search Report for Int. Application PCT/EP00/03127:**

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

**Int. App. Serial No.  
PCT/EP00/03127**

Category	Cited documents	Claims	Classification
A	SENGER P: "DRM-DIGITAL RADIO MONDIALE A WORLDWIDE CONSORTIUM FOR A NEW DIGITAL STANDARD" RUNDFUNKTECHNISCHE MITTEILUNGEN, DE, MENSING, NORDERSTEDT, Vol. 43, No. 1, March 1999 (1999-03), Pages 29-35, XP000824065 ISSN: 0035-9890 the whole document	1	
A	FR 2 757 725 A (THOMSON CSF) 26. June 1998 (1998-06-26) Page 1, column 1 – page 2, column 25; claim 1, Figure 1 ---	1	

**Categories of cited references:**

X: document of exceptional relevance

Y: of exceptional relevance in connection with another publication from the same category

A: technological background

**Date of International Research**

October 25, 2000

**Mailing Date of Int. Search Report**

November 7, 2000

**Authorized Employee**

De Haan, A. J.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. App. Serial No.  
PCT/EP00/03127

Category	Cited documents	Claims	Classification
A	WO 90 04889 A (MOTOROLA INC) 3. May 1990 (1990-05-03) Page 1, column 1 – page 3, column 19; Claims 1-3	1	
A	WO 99 07105 A (TOMLINSON KERRY JOHN; LARSEN SIEVERT (ZA); SALBU RES AND DEV) 11. February 1999 (1999-02-11) Page 1, column 1 –page 6, column 15; Claims 1-3	1	
A	WO 98 43455 A (NORTHERN TELECOM LTD) 1. October 1998 (1998-10-01) Page 1, column 1 –page 4, column 31; Claim 1, Figure 1	1	
	-----		

## VERTRAG ÜBER

INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM  
GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D 05 JUN 2001  
WIPO PCT

## INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

5

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P99039WO.1P	WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/03127	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 07/04/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 22/04/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H04H1/00		
Anmelder DEUTSCHE TELEKOM AG		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.

2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 7 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 6 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I  Grundlage des Berichts
- II  Priorität
- III  Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erforderliche Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV  Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V  Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erforderlichen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI  Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII  Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII  Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 14/10/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 31.05.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde: Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Banerjea, R Tel. Nr. +49 89 2399 7467



# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/03127

## I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17): Beschreibung, Seiten:*

1-3 ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

1-2 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- Beschreibung, Seiten:
- Ansprüche, Nr.:
- Zeichnungen, Blatt:

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/03127

5.  Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).  
siehe Beiblatt*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erforderlichen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

**1. Feststellung**

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-2
	Nein: Ansprüche	
Erforderliche Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-2
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-2
	Nein: Ansprüche	

**2. Unterlagen und Erklärungen**  
**siehe Beiblatt**

**VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:  
**siehe Beiblatt**

**A. Bemerkung zu Abschnitt I**

Die mit Schreiben vom 09.05.2001 eingereichten Änderungen bringen Sachverhalte ein, die im Widerspruch zu Artikel 34(2) b) PCT über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgehen. Es handelt sich dabei um folgende Änderungen:

- **Anspruch 1:** "... für die das von der ITU empfohlene DRM-System festlegt, daß Empfangsqualität und Versorgungszuverlässigkeit nicht schlechter als bei analoger Übertragung sein sollen und daß für den mobilen Empfang die gleiche Qualität wie bei stationärem Empfang gewährleistet sein soll und daß auch der bei analoger Abstrahlung praktizierte Einsatz mehrerer Sender auf derselben Frequenz mit demselben Programm in annähernd das gleiche Zielgebiet ebenso angewendet werden kann ...",
- **Anspruch 3:** "... daß der für die in einem Zielgebiet empfangenen digitalen Signale aufgebaute Rückkanal zum AM-Sender zur Sicherung einer hohen Empfangsqualität und Versorgungszuverlässigkeit beiträgt ...",
- **Beschreibung:** siehe Seite 1, Zeile 9 bis Seite 2, Zeile 2.

Zu allen Änderungen sei zusätzlich bemerkt, daß Angaben, die zwar den Gegenstand der Erfindung betreffen (z. B. weitere Einzelheiten bezüglich der Vorteile der Erfindung oder der zu lösenden Aufgabe), aber keine Grundlage in den ursprünglichen Unterlagen haben, nur im Antwortschreiben erwähnt werden können, aber nicht in die Anmeldung aufgenommen werden dürfen, Artikel 34(2)b) PCT.

**B. Bemerkungen zu Abschnitt V**

1. Aufgrund der in Abschnitt I angegebenen Mängel werden zur Feststellung hinsichtlich Neuheit, erforderliche Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit die in Abschnitt I zitierten Änderungen nicht berücksichtigt, Regel 70.2(c) PCT.

2. In diesem Bericht ist das folgende im internationalen Recherchenbericht zitierte Dokument (D) genannt; die Numerierung wird auch im weiteren Verfahren beibehalten:

D1: SENGER P: 'DRM - DIGITAL RADIO MONDIALE EIN WELTWEITES KONSORTIUM FUER EINEN NEUEN DIGITALEN STANDARD' RUNDFUNKTECHNISCHE MITTEILUNGEN, DE, MENSING. NORDERSTEDT, Bd. 43, Nr. 1, März 1999 (1999-03), Seiten 29-35, XP000824065 ISSN: 0035-9890
3. Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Qualitätskontrolle für digitale Rundfunkübertragungen gemäß den Merkmalen von **Anspruch 1**.
4. Im Dokument D1 ist bereits ein Verfahren zur Qualitätskontrolle für digitale Rundfunkübertragungen im Mittel- und Kurzwellenbereich bekannt, wobei sich im Zielgebiet oder benachbart dazu mindestens eine Empfangsstation befindet.
5. Ein wesentlicher **Nachteil** des bekannten Verfahrens besteht darin, daß eine hierarchische Codierung/Modulation bzw. alternativ eine Ausstrahlung desselben Programms parallel auf mehrere unterschiedliche Frequenzen durchgeführt wird, um die Service-Zuverlässigkeit zu erhöhen. Im Falle der hierarchischen Codierung/Modulation wird ein entsprechender Empfänger teurer, da die Umsetzung eines solchen Merkmals hauptsächlich im Empfänger einen höheren Aufwand verursacht, was dem Konzept vom billigen Empfänger widerspricht. Im Falle der Ausstrahlung desselben Programms parallel auf mehrere unterschiedliche Frequenzen und einer automatischen Umschaltung des Empfängers auf die jeweils beste Empfangsfrequenz geht die allgemein angestrebte Frequenzökonomie verloren.
6. Der vorliegenden Erfindung liegt somit die **Aufgabe** zugrunde, ausgehend vom oben genannten Stand der Technik, eine Qualitätskontrolle für digitale Rundfunkübertragungen im Mittel- und Kurzwellenbereich zu implementieren, die eine preisliche Skalierbarkeit der Empfänger - von billig bis "high Quality" - und gleichzeitig eine bessere Frequenzökonomie ermöglicht.

7. Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Verfahren zur Qualitätskontrolle für digitale Rundfunkübertragungen gemäß den Merkmalen von **Anspruch 1** vorgesehen.

Die **Erfindung** besteht im wesentlichen darin, daß die Empfangstation die Qualitätsdaten des empfangenen hochfrequenten digitalen Signals auswertet und die zugehörigen Parameterwerte bestimmt, daß die ermittelten Parameterwerte automatisch über das Internet zum Rundfunksender übertragen werden und daß die zum Rundfunksender übertragenen Parameterwerte dazu benutzt werden, die Anzahl der Modulationsstufen und/oder die Codierung der Sendung zu beeinflussen oder alternative Sendefrequenzen zu bestimmen.

8. Die Erfindung bietet den **Vorteil**, daß der Aufwand der Qualitätskontrolle mehr aus dem Empfänger in den Sender verlagert wird und die Frequenzökonomie berücksichtigt wird, was dem Konzept des Rundfunks entspricht.

9. Der Gegenstand der vorliegenden Erfindung wird auch durch die weiteren, im Internationalen Recherchenbericht genannten Dokumente weder offenbart, noch nahegelegt, da diese Dokumente lediglich einen in bezug auf die vorliegende Erfindung sehr allgemeinen Stand der Technik im Fachgebiet der Qualitätskontrolle für digitale Funkübertragungen darstellen.

10. Der Gegenstand des **Anspruchs 1** wird daher als neu und erfinderisch angesehen, Artikel 33(2) und (3) PCT.

11. **Anspruch 2** ist abhängig von Anspruch 1 und erfüllt somit ebenfalls die Erfordernisse des Artikels 33(2) und (3) PCT hinsichtlich Neuheit und erfinderischer Tätigkeit.

12. Die vorliegende Erfindung ist offensichtlich auch gewerblich anwendbar, Artikel 33(4) PCT.

**C. Bemerkung n zu Abschnitt VII**

1. In Anspruch 1 hätten die aus D1 in Verbindung miteinander bekannten Merkmale in den Oberbegriff aufgenommen werden sollen, damit Anspruch 1 der Regel 6.3.b) PCT entspricht.
2. Um die Erfordernisse der Regel 5.1(a)(ii) PCT zu erfüllen, hätte in der Beschreibung das Dokument D1 genannt werden sollen; der darin enthaltene einschlägige Stand der Technik hätte kurz umrissen werden sollen.
3. Um die Erfordernisse der Regel 5.1(a)(iii) PCT zu erfüllen, hätte eine an einen unabhängigen Anspruch angepaßte Beschreibungseinleitung eingereicht werden sollen.

## **Verfahren zur Qualitätskontrolle für digitale Rundfunkübertragung im Mittel- und Kurzwellenbereich**

### **Beschreibung**

5

Die Erfindung betrifft das Gebiet der Qualitätskontrolle für digitale Rundfunkübertragungen im Mittel- und Kurzwellenbereich.

Das Interesse, die AM-Rundfunkbereiche für digitale Übertragungen zu nutzen, hat 10 stark zugenommen. Um einen digitalen Rundfunkstandard zu entwickeln, hat sich ein Konsortium in Zusammenarbeit mit der Internationalen Fernmeldeunion (ITU) gebildet: Digital Radio Mondiale (DRM). Seine Mitglieder erwarten ein wieder erwachendes Interesse am Rundfunk in Frequenzbereichen unterhalb von 30 MHz. Gleichzeitig eröffnet sich mit der Nutzung des neuen Systems den Rundfunkanstalten 15 und neuen Dienstanbietern der Einstieg in das Multimedia-Zeitalter mit kleinen Bitraten für große Zielgebiete und über weite Entfernung. Die Digitalisierung der AM-Bereiche ist wahrscheinlich die einzige Chance, diese Frequenzbereiche und die darin angewendete Technologie langfristig zu erhalten. Siehe RUNDFUNK-TECHNISCHE MITTEILUNGEN, Bd. 43, Nr. 1, März 1999, Seiten 29-35.

20

Für das DRM-System sind danach folgende Aspekte für die digitale Übertragung im Vergleich zur herkömmlichen analogen Abstrahlung von Bedeutung:

- Gleich hohe Zuverlässigkeit für die Versorgung eines bestimmten Zielgebiets in einer bestimmten Zeitdauer in Abhängigkeit von Mehrwegeausbreitung und wechselnden 25 ionosphärischen Bedingungen,

- Einsatz mehrerer Sender auf derselben Frequenz mit demselben Programm in annähernd das gleiche Zielgebiet,

- Keine Verschlechterung bei Gleich- und Nachbarkanal-Interferenzen,

- Gleich gute Empfangsqualität für mobilen und stationären Empfang,

- Mehr Service-Informationen, insbesondere für eine bessere Bedienfreundlichkeit der 30 Empfangsgeräte.

**Die Qualitätskontrolle ist eine wichtige Voraussetzung zur Sicherung der gestellten Anforderungen für die digitale Übertragung in den AM-Bereichen.**

Digitale Signalübertragungen haben – wie schon aus dem Begriff digital hervorgeht - die

5 Eigenschaft, daß sie entweder ein praktisch fehlerfreies Audiosignal liefern, oder aber daß das Audiosignal nicht verwendbar ist und der Empfänger auf „stumm“ schaltet (muting). Die Qualität des hochfrequenten Empfangssignals bestimmt die Schwelle, oberhalb der die Audioqualität einwandfrei ist und unterhalb der kein Audioempfang möglich ist.

10 Physikalisch ist dieses Verhalten dadurch begründet, daß die Fehlerkurven für die Bitfehler (oder auch die Symbolfehler) bei einem ansteigenden Verhältnis von empfangener Signalenergie/Geräuschpegel sehr steil abfallen. Das bedeutet praktisch, daß oberhalb einer gewissen Schwelle ( $L_1$ ) von Signalenergie/Geräuschpegel die Bitfehlerrate gegen vernachlässigbar kleine Werte geht. Die dann noch verbleibenden Restfehler können vom 15 Audiodecoder korrigiert werden, wodurch eine einwandfreie Audioqualität entsteht

Im Mittelwellen- und noch stärker im Kurzwellenbereich treten ausbreitungsbedingte zeitlich unregelmäßige Schwunderscheinungen (Fading) auf, die u.a. dazu führen, daß die empfangene Signalenergie stark abnimmt, und/oder daß der Geräuschpegel stark zunimmt.

20 Dadurch wird die Empfangsschwelle unterschritten, so daß Muting eintritt.

Nach dem Stand der Technik gibt es das Konzept der hierarchischen Modulation, um eine „plötzliche Schwelle“ aus Sicht des Empfängers zu vermeiden. Hierbei ist der gesendete Datenstrom so aufgebaut, daß der Empfänger für ein großes Signal/Geräusch-Verhältnis den

25 gesamten Datenstrom detektieren kann und für ein abnehmendes Signal/Geräusch-Verhältnis zu einer ersten Schwelle ( $L_1$ ) kommt, ab der nur noch ein Teil des Datenstromes detektierbar ist. Dies ist der „robuste“ Teil der Daten, mit deren Hilfe noch eine eingeschränkte Audioqualität erzielbar ist. Nach einer zweiten Schwelle ( $L_2$ ) ist dann der Empfänger wieder stumm (muting). Ein solches Verfahren wird „Graceful Degradation“ 30 genannt.

Aus der Sicht der Versorgung ist zu beachten, daß die Schwellwerte sich verhalten wie:

$$L_1 > L > L_2$$

Das bedeutet praktisch, daß bei hierarchischer Modulation der Versorgungsradius ( $R_1$ )

5 für maximale Audioqualität geringer ausfällt als derjenige ( $R$ ) bei nicht hierarchischer Modulation. Andererseits ist bei hierarchischer Modulation in einem größeren Versorgungsradius ( $R_2$ ) wenigstens noch der Sender mit eingeschränkter Qualität empfangbar. Für die Versorgungsradien gilt:

$$R_1 < R < R_2$$

10

Fest definierbare Versorgungsradien gibt es allerdings nur bei der Ausbreitung auf sehr hohen Frequenzen, z.B. ab dem UKW-Bereich. Auf diesen hohen Frequenzen tritt kein totaler Schwund mehr auf, wie er bei Mittel- und Kurzwelle so häufig entsteht.

15

Die Anwendung einer „Graceful Degradation“ im Kurzwellenbereich ist somit umstritten. Einerseits ist eine empfangsseitige Reduzierung der Qualität gegenüber einem vollständigen Muting vorzuziehen, wenn auch auf Kosten von Einschränkungen:

- Versorgungsradius für volle Qualität nimmt ab,
- Datenrate für die Audiodaten kann vom Rundfunksender nicht mehr so flexibel eingestellt werden wie im Falle einer nicht hierarchischen Codierung,
- Steile, länger andauernde Fades bewirken einen extrem kurzen Zeitbereich für die reduzierte Qualität, der sich kaum bemerkbar macht.

20

Andererseits ist eine hierarchische Codierung/Modulation im Empfänger teurer; vor allem muß sie in jedem Empfänger implementiert werden. Das widerspricht dem Konzept vom billigen Empfänger. Eine preisliche Skalierbarkeit der Empfänger – von billig bis „high Quality“ – ist vermutlich wichtiger.

30

Als Alternativen zur Graceful Degradation“ werden erfindungsgemäß angeboten:

- Vorwahl einer stärkeren Codierung/Modulation für kritische Zielgebiete.

- Verwendung alternativer Sendefrequenzen für das Senden des gleichen Programms, in Verbindung mit einer automatischen Umschaltung.

Zur Beurteilung der realen Empfangssituation ist im Zielgebiet eine Monitorstation

5 erforderlich, von der die Parameter der empfangenen hochfrequenten Signale automatisch an den Rundfunksender gegeben werden. Damit wird „Intelligenz“ aus dem Empfänger in den Sender verlagert, was dem Konzept des Rundfunks entspricht.

Die Abfrage der Qualitätsdaten von der Monitorstation kann über das Internet erfolgen. Eine

10 automatische Rückmeldung ist über das Internet ebenfalls möglich. Dieses Feature kann von jeder Rundfunkanstalt selbstständig und unabhängig implementiert werden.

Bei Zielgebieten, die keine Monitorstation zulassen, ist es möglich, durch Monitorstationen in angrenzenden Gebieten eine Schätzung für die Ausbreitung zu ermitteln.

15

20

25

30

**Verfahren zur Qualitätskontrolle für digitale Rundfunkübertragung im Mittel- und Kurzwellenbereich**

**Patentansprüche (3)**

5

1. Verfahren zur Qualitätskontrolle für digitale Rundfunkübertragungen im Mittel- und Kurzwellenbereich, für die das von der ITU empfohlene DRM-System festlegt, dass Empfangsqualität und Versorgungszuverlässigkeit nicht schlechter als bei analoger Übertragung sein sollen und dass für den mobilen Empfang die gleiche Qualität wie bei stationärem Empfang gewährleistet sein soll und dass auch der bei analoger Abstrahlung praktizierte Einsatz mehrerer Sender auf derselben Frequenz mit demselben Programm in annähernd das gleiche Zielgebiet ebenso angewendet werden kann, dadurch gekennzeichnet, daß sich im Zielgebiet oder benachbart dazu mindestens eine Empfangsstation befindet, die die Qualitätsdaten des empfangenen hochfrequenten digitalen Signals auswertet und die zugehörigen Parameterwerte bestimmt, daß die ermittelten Parameterwerte zum Rundfunksender übertragen werden, daß die Übertragung der ermittelten Parameterwerte zum Rundfunksender automatisch und über das Internet erfolgt, und daß die zum Rundfunksender übertragenen Parameterwerte dazu benutzt werden, um die Anzahl der Modulationsstufen und/oder die Codierung der Sendung zu beeinflussen oder alternative Sendefrequenzen zu bestimmen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die von der Empfangsstation im Zielgebiet ermittelten und zum Rundfunksender übertragenen Parameterwerte in einer Datenbank für Frequenzprognosen gespeichert werden.
3. Verfahren zur Qualitätskontrolle für digitale Rundfunkübertragungen im Mittel- und Kurzwellenbereich, dadurch gekennzeichnet, dass der für die in einem Zielgebiet empfangenen digitalen Signale aufgebaute Rückkanal zum AM-Sender zur Sicherung einer hohen Empfangsqualität und Versorgungszuverlässigkeit beiträgt.

**Zusammenfassung**

Digitale Übertragungen im Mittel- und Kurzwellenbereich zeigen in Abhängigkeit vom Signal/Geräusch-Verhältnis einen Schwellwert, oberhalb dem die empfangene Audioqualität 5 einwandfrei ist und unterhalb dem kein Audioempfang möglich ist. Zur Vermeidung einer „plötzlichen Schwelle“ wird die hierarchische Modulation (Graceful Degradation) angewendet, mit der die Nachteile einer Verminderung der Datenrate für das Audiosignal, Verringerung des Versorgungsbereichs für hohe Empfangsqualität und Verteuerung der Empfänger verbunden sind. Erfindungsgemäß werden als Alternativen zur „Graceful 10 Degradation“ angeboten, in Abhängigkeit von den durch eine Monitorstation ermittelten Qualitätsdaten des empfangenen Signals Modulation und/oder Codierung beim Sender zu beeinflussen bzw. alternative Sendefrequenzen zu bestimmen. Die Abfrage der Qualitätsdaten von der Monitorstation kann in einfacher Weise über das Internet erfolgen.

**GEÄNDERTES BLATT**

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

4

Applicant's or agent's file reference P99039WO.1P	FOR FURTHER ACTION	See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)
International application No. PCT/EP00/03127	International filing date (day/month/year) 07 April 2000 (07.04.00)	Priority date (day/month/year) 22 April 1999 (22.04.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H04H 1/00		
Applicant DEUTSCHE TELEKOM AG		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 7 sheets, including this cover sheet.

This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 6 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I  Basis of the report
- II  Priority
- III  Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV  Lack of unity of invention
- V  Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI  Certain documents cited
- VII  Certain defects in the international application
- VIII  Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 14 October 2000 (14.10.00)	Date of completion of this report 31 May 2001 (31.05.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP00/03127

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

the international application as originally filed.

the description, pages 1-3, as originally filed,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

the claims, Nos. 1-2, as originally filed,  
Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_, as originally filed,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

the description, pages \_\_\_\_\_

the claims, Nos. \_\_\_\_\_

the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3.  This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**International application No.  
PCT/EP 00/03127**I. Basis of the report**

1. This report has been drawn on the basis of (Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.):

The amendments submitted with the letter of 9 May 2001 introduce substantive matter which, contrary to PCT Article 34(2)(b), goes beyond the disclosure in the international application as filed. The amendments concerned are as follows:

**Claim 1:** "...for which the DRM system recommended by the ITU determines that the reception quality and service reliability should not be poorer than that of analog transmission, and that the same quality should be guaranteed for mobile reception as for stationary reception, and that the practice of using for analog broadcast a plurality of transmitters on the same frequency with the same program in roughly the same target area can also be employed. . .";

**Claim 3:** "...in that the back channel to the AM transmitter established for the digital signals received in a target area contributes to the assurance of a high level of reception quality and service reliability. . .";

**Description:** see page 1, line 9 to page 2, line 2.

It should be also noted with respect to all of the amendments that statements that may relate to the subject matter of the invention (e.g. further details regarding the advantages of the invention or the problem addressed), but that do not have any basis in the original documents, may only be mentioned in a written reply but may not be incorporated into the application (PCT Article 34(2)(b)).

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/EP 00/03127

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

## 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-2	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-2	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-2	YES
	Claims		NO

## 2. Citations and explanations

1. On the basis of the flaws indicated in Box I, the amendments cited in Box I were not taken into account during the evaluation of novelty, inventive step and industrial applicability (PCT Rule 70.2(c)).
2. This report considers the following search report citation (D1); the numbering will be retained throughout the proceedings:

D1: SENGER P: 'DRM – DIGITAL RADIO MONDIALE EIN WELTWEITES KONSORTIUM FÜR EINEN NEUEN DIGITALEN STANDARD' RUNDFUNKTECHNISCHE MITTEILUNGEN, DE, MENSING. NORDERSTADT, Vol. 43, No. 1, March 1999 (1999-03), pages 29-35, XP000824065, ISSN: 0035-9890.

3. The invention relates to a quality control method for digital radio transmissions in the medium and short wave ranges according to the features of **Claim 1**.
4. A quality control method for digital radio transmissions in the medium and short wave ranges is already known from document D1, at least one receiver station being located in the target area or in a neighboring area.
5. An essential **disadvantage** of the known method lies in the fact that a hierarchical coding/modulation process or alternatively a broadcast of the same program in parallel on a plurality of different frequencies is conducted in order to increase

service reliability. In the case of the hierarchical coding/modulation process, a corresponding receiver will be more expensive because the implementation of such a feature would cause higher costs primarily in the receiver, something which contradicts the idea of an inexpensive receiver. In the case of the broadcast of the same program in parallel on a plurality of different frequencies and an automatic switching of the receiver to the best available incoming frequency, the generally desired economy of frequencies is lost.

6. The present invention, with the prior art cited above as its point of departure, thus addresses the problem of implementing a quality control method for digital radio transmissions in the medium and short wave ranges that makes possible price scalability of the receiver – from inexpensive to “high quality” – while at the same time making possible an improved economy of frequencies
7. The **solution** to this problem is provided by a quality control method for digital radio transmissions according to the features of **Claim 1**.

The **invention** consists essentially in that the receiver station evaluates the quality data of the received high-frequency digital signal and determines the associated parameter values, that the calculated parameter values are transmitted automatically via the Internet to the radio transmitter and that the parameter values transmitted to the radio transmitter are used to influence the number of modulation stages and/or the coding of the transmission or to determine alternative transmission frequencies.

8. The invention offers the **advantage** that the burden of quality control is shifted more from the receiver to the transmitter and the economy of frequencies is taken into account, which is consistent with the concept of radio.
9. The subject matter of the present application is also neither disclosed in nor suggested by the other documents cited in the international search report, as these documents represent only a very general prior art with respect to the present application in the field of quality control for digital radio transmission.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/EP 00/03127

10. The subject matter of **Claim 1** is thus considered to be novel and inventive (PCT Article 33(2) and (3)).
11. **Claim 2** is dependent upon Claim 1 and therefore also meets the requirements of PCT Article 33(2) and (3) with respect to novelty and inventive step.
12. The present invention is clearly industrially applicable.

**VII. Certain defects in the international application**

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

1. In Claim 1, the features known in combination from D1 should be set out in a preamble so that Claim 1 will comply with PCT Rule 6.3(b).
2. In order to meet the requirements of PCT Rule 5.1(a)(ii), document D1 should have been cited in the description; the relevant prior art contained therein should have been briefly outlined.
3. In order to meet the requirements of PCT Rule 5.1(a)(iii), the description should have included an introductory part that was adapted to an independent claim.